

อรอุมา เจริญสุข : การประเมินผลเทคนิคการผสมสำหรับพอลิคาร์บอเนตเสริมแรง
ด้วยเส้นใยสั้น (EVALUATION OF COMPOUNDING TECHNIQUES
FOR SHORT FIBERS REINFORCED POLYCARBONATE) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย มีคำ, 102 หน้า. ISBN 974-533-481-2

งานวิจัยนี้ พอลิคาร์บอเนตเสริมแรงด้วยเส้นใย 3 ชนิดเตรียมโดยเครื่องบดผสมภายในเครื่องผสมแบบแกนเดี่ยวและแกนคู่ และการบดผสมโดยใช้เครื่องมือร่วมกัน ระบบอีพอกซีกับตัวทำแข็งดีดีเอสใช้เป็นสารช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้ระหว่างเส้นใยกับพอลิคาร์บอเนต ผลการทดลองพบว่า ความยาวของเส้นใยในพอลิเมอร์ผสมไม่ขึ้นกับความยาวของเส้นใยเริ่มต้นทั้งระบบที่มีการใช้หรือไม่ใช้ระบบอีพอกซีเป็นสารช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้ และการใช้เครื่องบดผสมภายในทำให้ขนาดของเส้นใยมีขนาดสั้นที่สุด ในขณะที่เครื่องผสมแบบแกนเดี่ยวทำให้ขนาดของเส้นใยยาวที่สุด

การใช้ระบบอีพอกซีที่ 1% ในการผสมพอลิคาร์บอเนตโดยใช้เครื่องบดผสมแบบแกนคู่พบว่า อุณหภูมิการบดงอมมีค่าลดลงแต่คุณสมบัติเชิงกลอื่นๆ มีค่าเพิ่มขึ้นและดีกว่าพอลิคาร์บอเนตที่ไม่มีอีพอกซี จากการทดสอบวิเคราะห์เชิงสถิติยืนยันผลการทดลองที่ได้อีกครั้ง และผลการทดลองยังพบอีกว่า เครื่องมือผสมแบบแกนคู่เป็นเครื่องมือผสมที่เหมาะสมที่สุด คุณสมบัติของพอลิคาร์บอเนตผสมจะมีค่าแตกต่างกันเมื่อใช้เครื่องมือผสมต่างกัน ผลการเสริมแรงพอลิคาร์บอเนตด้วยเส้นใยคาร์บอน เส้นใยเคฟลา และเส้นใยแก้วพบว่า ปริมาณเส้นใยที่ผสมที่เหมาะสมคือ เส้นใยคาร์บอน 5% เส้นใยเคฟลา 10% และเส้นใยแก้ว 15% โดยน้ำหนัก ทั้งระบบการผสมที่มีและไม่มีการช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้อีพอกซี

เครื่องผสมแบบแกนคู่เป็นเครื่องมือที่ให้ประสิทธิภาพการผสมเส้นใยกับพอลิคาร์บอเนตที่ดีที่สุด ซึ่งผลการทดลองสนับสนุนโดยการวิเคราะห์เชิงสถิติ และที่ปริมาณเส้นใยผสมที่ได้แต่ละชนิดพบว่า สารช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้อีพอกซีทำให้คุณสมบัติเชิงกลของพอลิคาร์บอเนตที่เสริมแรงด้วยเส้นใยแก้วมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่พอลิคาร์บอเนตที่เสริมแรงด้วยเส้นใยคาร์บอน และเส้นใยเคฟลา มีคุณสมบัติเชิงกลลดลงเมื่อมีการใช้ระบบอีพอกซีเป็นสารช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้

การศึกษาโดยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกวาดพบว่า ระบบอีพอกซีที่ 1% สามารถทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานการแตกหักสำหรับของผสมพอลิคาร์บอเนตได้ โดยเฉพาะพอลิคาร์บอเนตที่เสริม

เสริมแรงด้วยเส้นใยแก้วจะเห็นการยึดติดระหว่างเส้นใยกับพอลิเมอร์ที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ในขณะที่การใช้ฟอกซีเป็นสารช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้ไม่ได้มีผลทำให้พอลิคาร์บอเนตที่เสริมแรงด้วยเส้นใยคาร์บอน และเส้นใยเคฟลาสามารถยึดติดกันได้ดีขึ้น

สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนักศึกษา Onuma Charoensuk
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา M. Ukrai

ONUMA CHAROENSUK : EVALUATION OF COMPOUNDING
TECHNIQUES FOR SHORT FIBERS REINFORCED POLYCARBONATE
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. UTAI MEEKUM, Ph.D. 102 PP.
ISBN 974-533-481-2

FIBRE REINFORCED/ POLYCARBONATE/ GLASS FIBRE/ KEVLAR FIBRE/
CARBON FIBRE/ COMPATIBILISER/ EPOXY SYSTEM/MIXER EVALUATION

The fibres reinforced polycarbonate(PC) were prepared by using internal mixer, single and twin screw extruders, and its combination. The epoxy/DDS system was used as compatibiliser. The final fibres length in the PC compound was not depended on the initial length for both uncompatibilised and 1% compatibilised systems. The internal mixer gave rise to the shortest final fibre length but single screw extruder led to the longest one.

The compatibilisation of PC blends using 1% epoxy and DDS system as compatibiliser mixed in twin screw extruder had shown the lower HDT but superior in mechanical properties than the neat PC. These results were confirmed by the statistical analysis. The study had also revealed that the twin screw extruder offers the best alternative for the mixing equipment. The properties of the PC compounds were varied when the difference mixers were used for both compound systems. For reinforcing PC with carbon, kevlar and glass fiber, the optimal fiber contents were observed at 5%, 10% and 15% by weight, respectively, for both systems.

The twin screw extruder was found to be the most effective mixer for compounding those fibres reinforced PC. The statistical analysis was used to support this outcome. At the optimal fibre contents, the epoxy compatibiliser had been

this outcome. At the optimal fibre contents, the epoxy compatibiliser had been successfully used to improve the mechanical properties of the fibre glass reinforced PC. However, the properties of carbon and kevlar fibres reinforced PC were not enhanced by adding the compatibiliser.

The SEM study had indicated that 1% of epoxy was an effective fracture toughener for the PC compound. It had also illustrated that 1% epoxy was successfully used as compatibiliser for the glass fibre reinforced PC as indicated by the adhesion between fibre and polymer phase. Nevertheless, it was not ineffectively used for the carbon and kevlar reinforcements.

School of Polymer Engineering

Academic Year 2005

Student's Signature Onuma Charoensuk

Advisor's Signature M. Uthair